

## **Verfahren und Vorrichtung zur Vermeidung von Verstopfungen der Durchflusswege eines Separators**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Verstopfungen der Durchflusswege und -leitungen eines Separators bei der Verarbeitung eines fetthaltigen Ausgangsproduktes und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In vielen lebensmittelverarbeitenden Unternehmen werden Separatoren für unterschiedlichste Applikationen und Leistungsspektren eingesetzt. Die Separatoren müssen i.allg. hinsichtlich ihrer Konstruktion und Auslegung an diese unterschiedlichen Anforderungen angepasst werden. Sie sind damit zwar innerhalb des vordefinierten Aufgabenfeldes bzw. Prozesses einsetzbar, reagieren aber auf Abweichungen aus dem vorgegeben Rahmen – so auf Leistungsveränderungen oder Veränderungen der Zusammensetzung der zu verarbeitenden Produkte empfindlich bzw. vielfach mit Störungen.

Aus der DE 100 36 085 ist es bekannt, bei der Entkeimung von Molke die Rohmolke in die Bestandteile Rahmmolke, entrahmte Molke (Magermilch) und Feststoffe (Schlamm mit Keimen) zu trennen, wobei die Zentrifugaltrennung im Separator derart erfolgt, dass der Fettgehalt in der Rahmmolke mehr als 45 Prozent beträgt. Daraufhin wird die Magermilch entkeimt und danach in die Rahmmolke, die keiner weiteren Entkeimung unterzogen wurde, zurückgeleitet und das bei der Rückleitung der Magermilch in den Rahm entstehende Rahm/Magermilchgemisch pasteurisiert. Auf eine Hoherhitzung auf bis zu 135 °C kann mit diesem Verfahren verzichtet werden.

Aus der DE 198 07 294 ist eine Entrahmungsstation mit einem Klärseparator und einem diesem nachgeschalteten Entrahmungsseparator bekannt, wobei eine Rezirkulationsleitung für entrahmte Molke – also für den Anteil mit verringertem Fettgehalt – vom Ablauf des Entrahmungsseparators zum Zulauf des Klärseparators führt (eine

Bypassleitung), um den Fettverlust gering zu halten und die Qualität des gewonnenen Käsestaubes zu verbessern.

Die DE 198 20 870 schlägt vor, bei der Molkeentrahmung mittels eines Separators eine Teilmenge von 0,5 % bis 2 % des ablaufenden Molkerahmes – also des mehr Fett enthaltenden Anteils - in die dem Separator zugeführte Rohmolke zurückzuleiten, um die Produktqualität zu verbessern.

Bei der Trennung von Milch in entrahmte Milch und Rahm mittels Separatoren kann es durch eine zu hohe Fettkonzentration in der Rahmmolke zum Blockieren der Trommel, d.h. zu Verstopfen zumindest eines Teiles oder sämtlicher Durchflusswege des Separators kommen. Im allgemeinen verstopft dabei ausgebutterter Rahm den Verteilerraum und/oder die Teller und/oder die Rahmabführung im Zentrum der Trommel und/oder die dem Separator nachgeschaltete Rahmableitung.

Kommt es zu dieser Blockade, können die Verstopfungen der Durchflusswege im Separator – hierunter sind die inneren Durchflussleitungen und Durchflusswege sowie die vom Separator wegführenden Ableitungen zu verstehen - nach dem Stand der Technik nur durch

- a) eine Heißwasserzuführung über den Zulauf und
- b) ein gleichzeitiges Androsseln des Magermilchablaufes oder eine Erhöhung der Zulaufleistung

wieder aufgelöst werden, was zu Produktverlusten und damit zu Kostennachteilen führt.

Zum Stand der Technik werden noch die Schriften DE 101 35 073 C2, DE 36 01 814 C2, US 27 17 119, DE 100 36 085 C1, EP 0 427 750 B1, DE 44 07 061 C2 und die DE 200 10 743 U1 genannt.

Die Erfindung hat vor diesem Hintergrund zunächst die Aufgabe, ein Verfahren zu schaffen, mit dem drohende Verstopfungen der Durchflusswege in der frühzeitig erkannt und vermieden werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung schafft nach Anspruch 1 zunächst ein Verfahren zur Vermeidung von Verstopfungen der Durchflusswege eines Separators bei der Verarbeitung eines fett-haltigen Ausgangsproduktes, insbesondere Milch oder Molke, bei dem während des Betriebes die Konzentration des Fettgehaltes einer ablaufenden Produktphase ermittelt und beim Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Fettgehaltgrenzwertes durch eine vorzugsweise automatische Veränderung der Betriebsparameter die Trennzone in der Separatortrommel zum Verhindern einer Verstopfung verschoben wird.

Auf diese Weise lassen sich drohende Verstopfungen frühzeitig erkennen und auf einfachste Weise vermeiden, so dass die nach dem Stand der Technik notwendigen Durchspülvorgänge und die mit diesen einhergehenden Produkt- und Zeitverluste bei der Produktion vermieden werden.

Zwar ist ein Verfahren zur Überwachung, Steuerung oder Regelung des Betriebs einer Zentrifuge aus der DE 101 35 073 bekannt. Nach dem in dieser Schrift offenbarten Verfahren wird mittels einer Messzelle am Ablauf der Zentrifuge eine Magermilch entnommen, daraufhin die Lichtdurchlässigkeit der Magermilchprobe ermittelt und der Fettgehalt bestimmt. In Abhängigkeit vom ermittelten Fettgehalt wird sodann die Einstellung der Zentrifuge z.B. periodisch überwacht, gesteuert und geregelt, insbesondere gereinigt. Die Möglichkeit zur Nutzung dieses automatisierten Verfahrens zur Vermeidung von Verstopfungen wurde jedoch bisher ebenso wenig erkannt wie auch die Möglichkeit, der drohenden Verstopfung auf einfachste Weise durch ein automatisches Verschieben der Trennzone in der Separatortrommel entgegenzuwirken.

Überraschend wird es durch einen Einsatz des Verfahren auch möglich, den Separator näher an seinem „Grenzbereich“ zu betreiben, d.h., es wird möglich, im normalen Be-

trieb eine Voreinstellung der Fettkonzentration im Rahm von bis zu 44 Prozent vorzunehmen.

Besonders bevorzugt wird das Verfahren bei der Trennung von Kaltmilch in Rahm und Magermilch eingesetzt, wobei die Kaltmilch mit einer Temperatur von 2 – 15 °C, insbesondere 4 – 10°C in Rahm mit einem Fettgehalt von 28 – 45% und Magermilch getrennt wird. Gerade die Rahmphase bei der Kaltmilchseparierung neigt zur Ausbildung einer butterartigen Konsistenz und führt dann zu einer Verstopfung wenigstens eines Teils der Durchflusswege, die nur mit großem Aufwand und Zeitverlust bei der Produktion wieder zu beseitigen ist. Der Verschluss tritt dabei in Abhängigkeit von den Parametern der Kaltmilchseparierung auf. Hierzu zählen insbesondere die Produkttemperatur, die gefahrene Leistung und die Maschinenausführung (u.a. Tellerdurchmesser, Tellerdicke, Laschendicke). Typischerweise tritt der Verschluss bei einer Verarbeitung von Kaltmilch mit einer Temperatur  $T = 4^{\circ}\text{C}$  beispielsweise bei einem Fettgehalt von 45% im Rahm auf. Mit der Erfindung lässt sich dieses Problem einfach und kostengünstig lösen.

Nach einer ersten Variante wird die Trennzone in der Trommel beim Erreichen oder Überschreiten des Grenzwertes nach innen verschoben, und zwar bevorzugt durch ein Androsseln eines Ventils im Magermilchablauf. Dieses Androsseln kann mittels eines Zeitgebers über einen vorgegebenen Zeitraum hinweg erfolgen.

Alternativ und/oder optional ist es denkbar, dass das Blockieren der Trommel durch eine Erhöhung der Zulaufleistung vermieden wird. Auch mit dieser Variante wird auf einfache aber effektive Weise ein „Zufahren“ bzw. ein Verstopfen der Trommel des Separators mit einem butterartig festen Rahm auf einfache Weise verhindert. Dabei bietet es sich als vorteilhaft an, wenn die Zulaufleistung innerhalb eines Zeitraumes von 5 – 60 sec, insbesondere 5 – 20 sec, erhöht wird. Bereits eine derart kurze Änderung der Betriebsparameter kann das Verstopfen effektiv verhindern. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Zulaufleistung um 5- 40 %, insbesondere 5- 20 % erhöht wird.

Zur Ermittlung des Fettgehaltes sind prinzipiell verschiedene Messmethoden denkbar. So kann die Ermittlung des Fettgehaltes mittels eines Masse-Durchflussmessers erfolgen, insbesondere mit separatem Dichteausgang. Derartige Messgeräte werden beispielsweise von der Firma Micro Motion angeboten.

Die Erfindung schafft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die eine Mess- und Steuerungseinrichtung aufweist, die zum Erkennen einer drohenden Verstopfung anhand einer Ermittlung der Konzentration des Fettgehaltes einer ablaufenden Produktphase und zur Veränderung der Betriebsparameter beim Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Fettgehaltgrenzwertes ausgelegt ist, insbesondere derart, dass ein Verschieben der Trennzone in der Separatortrommel zum Verhindern einer Verstopfung über einen vorgegebenen Mindestzeitraum hinweg erfolgt. Bevorzugt ist der Separator entsprechend ein Kaltmilchseparator, der einen Zulauf für Kaltmilch sowie einen Magermilchablauf und einem Rahmablauf aufweist, wobei in dem Rahmablauf eine Messzelle angeordnet ist, mit welcher die Rahmkonzentration – der Fettgehalt des Rahmes bestimmbar ist. Die Messzelle wird nach zwei besonders einfachen und unkompliziert realisierbaren Varianten entweder mit einem Steuerungseingang eines Regelventils im Magermilchablauf oder mit einer Einrichtung zur Steuerung der Zulaufmenge an Kaltmilch in den Separator verbunden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Kaltmilchseparierung, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet; und
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Separators für die Vorrichtung aus Fig. 1.

Bei einem ersten Beispiel wird mittels eines Separators mit vertikaler Drehachse Kaltmilch KM, welche über einen Zulauf 1 in einen Separator 2 (bzw. eine Separatortrommel) mit einem Antrieb 3 geleitet wird, in dem Separator 2 in die Bestandteile entrahmte Milch (Magermilch) MM und Rahm RA getrennt und über einen Magermilchablauf 4 und einen Rahmablauf 5 aus dem Separator 2 abgeleitet.

In dem bzw. an dem Ablauf 5 für den Rahm RA ist eine Messzelle 6 ein- bzw. angebracht, mit welcher die Rahmkonzentration – der Fettgehalt des Rahms RA bestimmbar ist. Die Messzelle 6 wird bevorzugt mit einer Steuerungseinrichtung des Separators 2 (hier nicht dargestellt) oder direkt mit einem Steuereingang eines Regelventils 7 verbunden.

Beim Überschreiten eines festgelegten Grenzwertes - von z.B. 43 Prozent Fettgehalt – im Rahm RA an der Messzelle 6 wird das Regelventil 7 im Magermilchablauf 4 in eine vorgegebene Stellung zugefahren.

Dieser Stellwert entspricht bevorzugt einem Ablaufdruck vom 0,5 bar unter der Überlaufgrenze des Separators 2. Gleichzeitig läuft bei diesem Verfahrensbeispiel ein variabel einstellbarer Timer bzw. Zeitgeber ab, der das Regelventil in der o.g. Stellung hält.

Durch das schnelle Zufahren des Regelventils wird die Trennzone im Separator bzw. in der Separatortrommel nach innen verschoben. Gleichzeitig wird durch die einhergehende Druckerhöhung auf dem Magermilchablauf der Rahm aus dem Zentrum der Trommel verdrängt.

Nach dem Ablauf des Timers bzw. Zeitgebers fährt das Regelventil 7 im Magermilchablauf 4 wieder in eine Position zurück, die dem vorgegebenen Rahmfettgehalt von z.B. 40 Prozent entspricht.

Durch die Regelung über den Magermilchablauf in Verbindung mit einem vorgegebenen Grenzwert gegen ein Blockieren bzw. Verstopfen der Trommel können folgende Parameter kompensiert werden:

- ein erhöhter Rahmfettgehalt im Zulauf,
- eine Temperaturreduzierung und
- eine Zulaufleistungsreduzierung.

Vorteilhaft für die einwandfreie Funktion ist eine entsprechende konstruktive Ausgestaltung von Trommel- und Greiferausführung eines Kaltmilchseparators. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 2 dargestellt.

Der hier dargestellte Separator dient zur Kaltmilchseparierung. Sein Zulauf 1 für die Kaltmilch KM führt von unten durch eine Spindel 8 und einen Verteiler 9 in die Separatortrommel 10, in der ein Tellerpaket 11 mit einem Scheideteller 12 angeordnet ist.

Bei einem ersten Beispiel wird mittels eines Separators Kaltmilch KM, welche über einen Zulauf 1 in einen Separator 2 mit einem Antrieb 3 geleitet wird, in dem Separator 2 in die Bestandteile entrahmte Milch (Magermilch) MM und Rahm RA getrennt und über Abläufe 4 und 5 aus dem Separator 2 abgeleitet.

In dem bzw. an dem Ablauf 5 für den Rahm RA ist eine Messzelle 6 ein- bzw. angebracht, mit welcher die Rahmkonzentration – der Fettgehalt des Rahmes bestimmbar ist. Die Messzelle 6 wird bevorzugt mit einer Steuerungseinrichtung des Separators 2 (hier nicht dargestellt) oder direkt mit einem Steuereingang eines Regelventils 7 verbunden.

Ein Drallraum 13 in einer Ableitung 16 für Magermilch MM an einem Scheideteller 12 und eine Regulierscheibe 14 mit relativ großem Durchmesser gegenüber dem Überlaufdurchmesser im Greiferkammerdeckel 15 im Magermilchablauf wirken sich vorteilhaft aus, insbesondere um eine Voreinstellung der Rahmenkonzentration von ca. 44 Prozent und eine Androsselung des Magermilchablaufdruckes zu ermöglichen.

Eine entsprechende Trommelkonstruktion gewährleistet ferner eine große Bandbreite zur Regelung des Magermilchdruckes.

Eine Schälscheibe 17 dient zur Ableitung der Magermilch MM und eine zentrische Sammelleitung 18 in der Drehachse zur Ableitung des Rahmes RA.

Je größer der Durchmesserunterschied zwischen der Regulierscheibe 14 und der Überlaufkante 15 am Greiferdeckel ist, um so mehr kann man durch schlagartiges Zufahren des Magermilch-Regelventils die Trennzone verändern und der Rahm mit mehr Druck ausgeschoben werden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Regelung und des Verfahrens zum Verstopfen der Separatortrommel nach Art eines Antiblockiersystems erfolgt die „Antiblockierregelung“ über eine Erhöhung der Zulaufleistung und das damit einhergehende Ausschieben des Rahms.

Beim Überschreiten des Grenzwertes von 43 Prozent Rahmfettgehalt wird die Zulaufleistung beispielsweise schlagartig um mindestens 5.000 l/h erhöht. Hierdurch wird der Rahm um ca. 10% verdünnt und durch die Flüssigkeitsspiegelverschiebung in der Trommel wird der Rahm wiederum aus der Trommel verdrängt.

Bei dieser Verfahrensweise kann wiederum mit einer zuvor fest eingestellten Rahmkonzentration von z.B. 40 Prozent gefahren werden. Die Einstellung der Rahmkonzentration erfolgt bevorzugt über die Regulierscheibe 14, also unabhängig vom Magermilchablaufdruck rein über die Zulaufleistung.

Eine Regelung über die Zulaufleistung ist insbesondere bei der Verarbeitung von Kaltmilch KM zulässig, wenn man keinen Plattenapparat hat, der mit einer konstanten Leistung gefahren werden müsste. Eine Regelung über eine Rahmablaufregelung kann auf diese Weise eingespart werden. Das Androsseln der Rahmmenge ist nicht mehr notwendig.

**Bezugszeichenliste**

Kaltmilch	KM
Magermilch	MM
Rahm	RA
Zulauf	1
Separator	2
Antrieb	3
Abläufe	4 und 5
Messzelle	6
Regelventil	7
Spindel	8
Verteiler	9
Separatortrommel	10
Tellerpaket	11
Scheideteller	12
Drallraum	13
Regulierscheibe	14
Greiferkammerdeckel	15
Ableitung	16
Schälscheibe	17
Sammelleitung	18

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Verstopfungen der Durchflusswege eines Separators bei der Verarbeitung eines fetthaltigen Ausgangsproduktes, insbesondere Milch, mit folgenden Schritten:
  - A) zum Erkennen einer drohenden Verstopfung wird die Konzentration des Fettgehaltes einer ablaufenden Produktphase ermittelt; und
  - B) beim Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Fettgehaltgrenzwertes wird durch eine Veränderung der Betriebsparameter die Trennzone in der Separatortrommel zum Verhindern einer Verstopfung über einen vorgegebenen Mindestzeitraum hinweg verschoben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es bei der Trennung von Kaltmilch in Rahm und Magermilch eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Kaltmilch mit einer Temperatur von 2 – 15 °C, insbesondere 4 – 10°C in Rahm mit einem Fettgehalt von 28 – 45% und Magermilch getrennt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennzone in der Trommel beim Erreichen oder Überschreiten eines Grenzwertes nach innen verschoben wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung des Fettgehaltes mittels eines Masse-Durchflussmessers erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Masse-Durchflussmesser mit einem separaten Dichteausgang bei der Ermittlung des Fettgehaltes verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennzone in der Trommel durch ein Androsseln eines Ventils im Magermilchablauf nach innen verschoben wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Androsseln des Ventils im Magermilchablauf mittels eines Zeitgebers über einen vorgegebenen Zeitraum hinweg erfolgt.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennzone durch eine Erhöhung der Zulaufleistung verschoben wird.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufleistung innerhalb eines Zeitraumes von 5 – 60 sec erhöht wird.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufleistung innerhalb eines Zeitraumes von 5 – 20 sec, erhöht wird.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufleistung um 5- 40 % erhöht wird.
13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufleistung um 5- 20 % erhöht wird.
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Separator zur Verarbeitung von Milch, gekennzeichnet durch eine Mess- und Steuerungseinrichtung
  - C) zum Erkennen einer drohenden Verstopfung anhand einer Ermittlung der Konzentration des Fettgehaltes einer ablaufenden Produktphase; und

- D) zur Veränderung der Betriebsparameter beim Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Fettgehaltgrenzwertes, die dazu ausgelegt ist, durch eine Veränderung der Betriebsparameter die Trennzone in der Separatortrommel zum Verhindern einer Verstopfung über einen vorgegebenen Mindestzeitraum hinweg zu verschieben.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator ein Kaltmilchseparator ist, der einen Zulauf (1) für Kaltmilch sowie einen Magermilchablauf (4) und einem Rahmablauf (5) aufweist, wobei in dem Rahmablauf (5) eine Messzelle (6) angeordnet ist, mit welcher die Rahmkonzentration – der Fettgehalt des Rahmes bestimmbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (6) mit einem Steuerungseingang eines Regelventils (7) im Magermilchablauf verbunden ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (6) mit einer Einrichtung zur Steuerung der Zulaufmenge an Kaltmilch in den Separator verbunden ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, gekennzeichnet durch einen Timer.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Zulauf (1) unten in eine Separatortrommel (10) mit vertikaler Drehachse geführt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, gekennzeichnet durch einen Drallraum (13) an einem Scheideteller (12) und eine Regulierscheibe (14) mit einem größeren Durchmesser als der Greiferkammerdeckel (15), die im Magermilchablauf angeordnet sind.

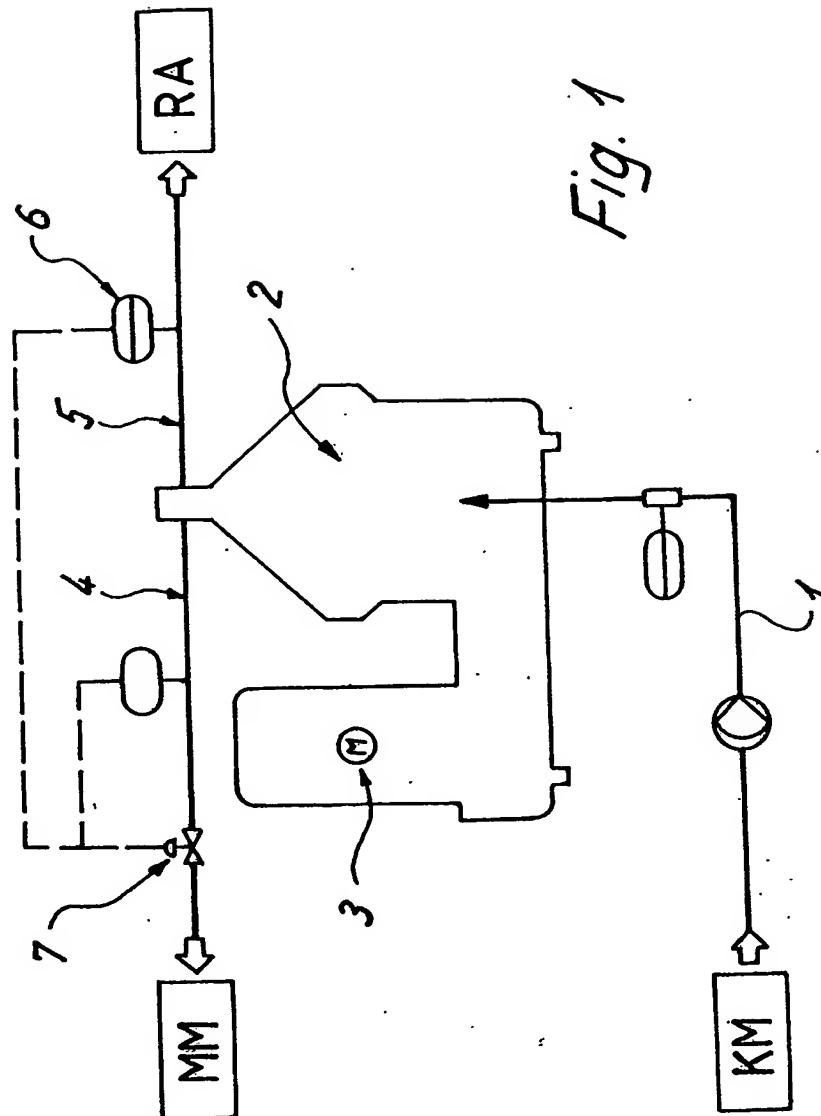


Fig. 1

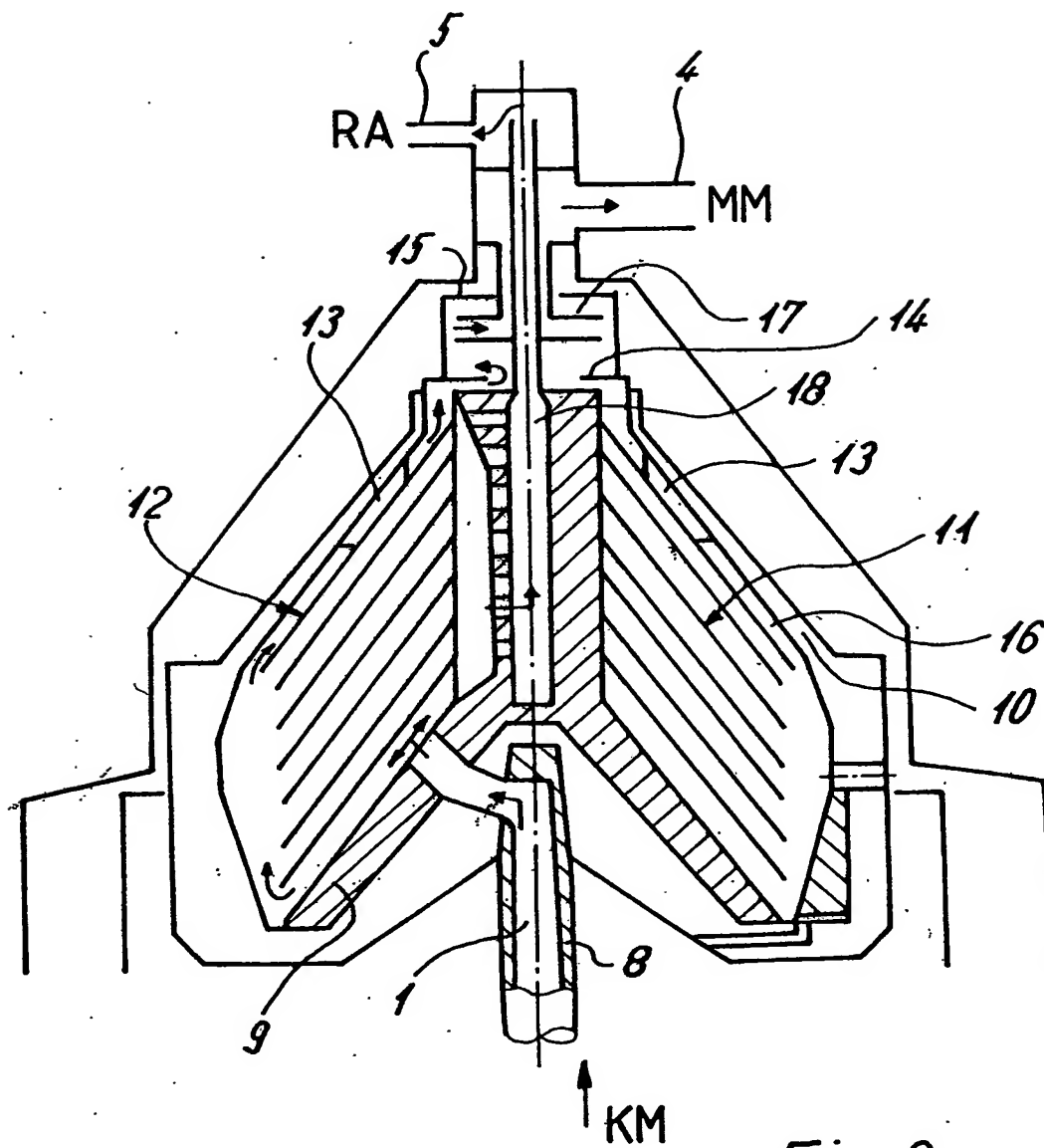


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012319

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B04B11/02 B04B1/08 A01J11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B04B A01J A23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 151 950 A (GUNNEWIG HUBERT) 1 May 1979 (1979-05-01) column 2, line 29 - column 3, line 16; figure	1, 4, 14
X	DE 691 386 C (BERGEDORFER EISENWERK AG) 24 May 1940 (1940-05-24) the whole document	1, 2, 4, 14, 15, 19
X	US 2 628 023 A (AKE DAHLSTEDT PER) 10 February 1953 (1953-02-10)	1, 2, 4, 14, 15, 19
Y	column 2, line 32 - column 3, line 69; figure	3, 5-13, 16-18, 20
Y	DE 19 00 592 A (ALFA LAVAL AB) 31 July 1969 (1969-07-31) page 2, paragraph 2 - lines 1-4 page 3, paragraph 3 - page 4; figure	3
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2005

Date of mailing of the international search report

21/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leitner, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012319

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 20 870 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 18 November 1999 (1999-11-18) cited in the application claim 3; figure -----	5,6
Y	GB 991 500 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 12 May 1965 (1965-05-12) page 3, line 87 - line 91; figure 3 -----	7,16
Y	DE 36 01 814 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 23 July 1987 (1987-07-23) cited in the application abstract; figure 1 -----	8-13,17, 18
Y	US 4 689 157 A (TENTHOFF ALOYS) 25 August 1987 (1987-08-25) figure 1 -----	20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012319

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4151950	A	01-05-1979	DE 2701624 A1 FR 2377230 A1 GB 1596398 A JP 1077629 C JP 54071473 A JP 56020903 B	20-07-1978 11-08-1978 26-08-1981 25-12-1981 08-06-1979 16-05-1981
DE 691386	C	24-05-1940	NONE	
US 2628023	A	10-02-1953	NONE	
DE 1900592	A	31-07-1969	SE 316420 B DE 1900592 A1 DK 122714 B FR 96448 E GB 1185613 A NL 6818419 A US 3656685 A	20-10-1969 31-07-1969 04-04-1972 30-06-1972 25-03-1970 11-07-1969 18-04-1972
DE 19820870	A	18-11-1999	DE 19820870 A1 AU 749950 B2 AU 3521699 A DE 59902049 D1 DK 1077612 T3 WO 9957988 A1 EP 1077612 A1 NZ 506654 A US 6468574 B1	18-11-1999 04-07-2002 29-11-1999 22-08-2002 28-10-2002 18-11-1999 28-02-2001 28-08-2002 22-10-2002
GB 991500	A	12-05-1965	FR 1355942 A	20-03-1964
DE 3601814	A	23-07-1987	DE 3601814 A1 GB 2185425 A ,B JP 1037180 B JP 1552163 C JP 62171760 A US 4755165 A	23-07-1987 22-07-1987 04-08-1989 23-03-1990 28-07-1987 05-07-1988
US 4689157	A	25-08-1987	DE 3523907 A1 BR 8603089 A ES 8707758 A1 ES 8800848 A1 FR 2584415 A1 IT 1189759 B JP 2006468 C JP 7042464 B JP 62010189 A SE 464969 B SE 8602947 A	15-01-1987 17-02-1987 01-11-1987 16-02-1988 09-01-1987 04-02-1988 11-01-1996 10-05-1995 19-01-1987 08-07-1991 05-01-1987

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012319

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B04B11/02 B04B1/08 A01J11/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B04B A01J A23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 151 950 A (GUNNEWIG HUBERT) 1. Mai 1979 (1979-05-01) Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildung	1, 4, 14
X	DE 691 386 C (BERGEDORFER EISENWERK AG) 24. Mai 1940 (1940-05-24) das ganze Dokument	1, 2, 4, 14, 15, 19
X	US 2 628 023 A (AKE DAHLSTEDT PER) 10. Februar 1953 (1953-02-10)	1, 2, 4, 14, 15, 19
Y	Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 69; Abbildung	3, 5-13, 16-18, 20
Y	DE 19 00 592 A (ALFA LAVAL AB) 31. Juli 1969 (1969-07-31) Seite 2, Absatz 2 - Zeilen 1-4 Seite 3, Absatz 3 - Seite 4; Abbildung	3
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Leitner, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012319

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 20 870 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 18. November 1999 (1999-11-18) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 3; Abbildung -----	5,6
Y	GB 991 500 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 12. Mai 1965 (1965-05-12) Seite 3, Zeile 87 - Zeile 91; Abbildung 3 -----	7,16
Y	DE 36 01 814 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 23. Juli 1987 (1987-07-23) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	8-13,17, 18
Y	US 4 689 157 A (TENTHOFF ALOYS) 25. August 1987 (1987-08-25) Abbildung 1 -----	20

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012319

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4151950 A	01-05-1979	DE 2701624 A1 FR 2377230 A1 GB 1596398 A JP 1077629 C JP 54071473 A JP 56020903 B	20-07-1978 11-08-1978 26-08-1981 25-12-1981 08-06-1979 16-05-1981
DE 691386 C	24-05-1940	KEINE	
US 2628023 A	10-02-1953	KEINE	
DE 1900592 A	31-07-1969	SE 316420 B DE 1900592 A1 DK 122714 B FR 96448 E GB 1185613 A NL 6818419 A US 3656685 A	20-10-1969 31-07-1969 04-04-1972 30-06-1972 25-03-1970 11-07-1969 18-04-1972
DE 19820870 A	18-11-1999	DE 19820870 A1 AU 749950 B2 AU 3521699 A DE 59902049 D1 DK 1077612 T3 WO 9957988 A1 EP 1077612 A1 NZ 506654 A US 6468574 B1	18-11-1999 04-07-2002 29-11-1999 22-08-2002 28-10-2002 18-11-1999 28-02-2001 28-08-2002 22-10-2002
GB 991500 A	12-05-1965	FR 1355942 A	20-03-1964
DE 3601814 A	23-07-1987	DE 3601814 A1 GB 2185425 A ,B JP 1037180 B JP 1552163 C JP 62171760 A US 4755165 A	23-07-1987 22-07-1987 04-08-1989 23-03-1990 28-07-1987 05-07-1988
US 4689157 A	25-08-1987	DE 3523907 A1 BR 8603089 A ES 8707758 A1 ES 8800848 A1 FR 2584415 A1 IT 1189759 B JP 2006468 C JP 7042464 B JP 62010189 A SE 464969 B SE 8602947 A	15-01-1987 17-02-1987 01-11-1987 16-02-1988 09-01-1987 04-02-1988 11-01-1996 10-05-1995 19-01-1987 08-07-1991 05-01-1987